



Orbita Pamantului.

Imagine preluata de pe Wikipedia

1 - Pamantul la afeliu (iulie);

2 - Pamantul la periheliu (ianuarie);

3 - Soarele (unul din cele doua focare ale elipsei);

Pe 4 iulie, americanii isi sarbatoresc Ziua lor Nationala. Putin le pasa ca tot atunci Pamantul se va afla in punctul cel mai indepartat de Soare, punct pe care astronomii il numesc "afeliu". Ce legatura are distanta planetei noastre fata de Soare cu anotimpurile?

Cu totii ne aducem aminte de ilustratiile din manualul de geografie: acolo Pamantul se rotea in jurul Soarelui pe o orbita ce lua forma clara a unei elipse. In realitate orbita planetei noastre are putin de-a face cu imaginea intiparita in memorie cu scop didactic, ca suprareactie pedagogica de condamnare a celor peste 1000 de ani de circularitate aristoteliana si geocentrism ptolemeic.

Orbita Pamantului nu este elipsa clasica, alungita, ci ea se apropie mai mult de definitia unui cerc. O elipsa este caracterizata prin excentricitatea sa (sau gradul de "turtire"). Cercul are excentricitatea zero. Cu cat turtim mai mult cercul, cu atat excentricitatea sa creste. Cercul nostru a devenit astfel o elipsa, iar centrul sau s-a dedublat in cele doua focare. Excentricitatea orbitei Pamantului este de 0,0167, deci foarte apropiata de cea a unui cerc. Atat de apropiata incat, reduce la scara unei pagini de carte, nimeni nu le-ar putea deosebi. Astronomul insa stie ca lucrurile marunte iau semnificatie capitala la scara cosmosului. Mica noastra turtire produce diferente de peste 5 milioane kilometri in ceea ce priveste departarea fata de Soare (aflat in focar) intre cele doua puncte de departare minima si maxima (periheliu, respectiv, afeliu).

~~~

Stand in jurul unui foc ne este cu atat mai cald cu cat suntem mai aproape de flacara. De ce atunci anotimpul calduros al verii are loc la acum, in momentele departarii MAXIME fata de Soare? Nu ar trebui sa fie fix invers, daca cele doua situatii sunt similare? Raspuns: ele sunt similare si nu prea!

Intrebarea tradeaza un oarecare egocentrism al locuitorului nordic. Sa nu uitam ca in emisfera sudica avem acum iarna! O simpla coincidenta face ca cele doua momente -vara noastra si afeliu- sa se suprapuna! 5 milioane de kilometri poate pare mult, dar explicatia anotimpurilor trebuie cautata in alta parte: inclinatia axei de rotatie a Pamantului cu 23,5 grade fata de verticala (perpendiculara dusa la planul orbitei). Inclinatia respectiva face ca in timpul verii in emisfera nordica Soarele sa straluceasca la altitudine maxima pe cer.

Pentru a ne clarifica situatia, sa examinam mai atent doua scenarii aplicate pentru Cluj-Napoca:

## Luni 4 iulie - Pamantul la afeliu

Scris de Dan Uza

Duminică, 03 Iulie 2011 06:15 - Ultima actualizare Duminică, 03 Iulie 2011 13:28

---

- primul scenariu, in care diferentele sezonale sunt generate exclusiv de inclinatia axei de rotatie a Pamantului (consideram ca avem o orbita perfect circulara si pastram distanta fata de Soare fixa);
- al doilea scenariu, in care diferentele sezonale sunt generate exclusiv de distanta variabila a Pamantului fata de Soare (consideram ca axa de rotatie a pamantului nu e inclinata fata de verticala);

In primul caz, Soarele atinge inaltimea maxima deasupra orizontului (cel mai inalt punct de pe cer) vara in jurul amiezii. Similar, se va ridica pana la o inaltime minima iarna in jurul amiezii. Am vazut deja ca in cazul Clujului Soarele atinge altitudinea maxima de 67 de grade vara, respectiv, aproape 20 de grade iarna. Cantitatea de energie radiata de Soare pe metru patrat este proportionala cu sinusul altitudinii. Deci raportul intre energia solara primita vara si iarna la amiazi la Cluj pe un metru patrat (sau kilometru patrat, hectar, indiferent), in conditiile unei distante fixe fata de Soare, este:

$$\sin(67 \text{ grade})/\sin(20 \text{ grade})=2,69$$

Datorita inclinatiei axei Pamantului, vara clujul primeste de 2,67 ori mai multa energie solara decat iarna!

In al doilea caz, daca axa Pamantului nu ar fi inclinata, cantitatea de energie primita in cursul anului ar varia doar in functie de cat de departe suntem de "focul cosmic", adica de Soare, fiind invers proportionala cu patratul distantei.

$$(152,6 \text{ milioane km}/147,5 \text{ milioane km})^2=1,07$$

Prin urmare, primim cu doar 7% mai multa energie la periheliu, cand are loc departarea minima de Soare, fata de afeliu, cand departarea este maxima. Sa nu uitam insa ca periheliul coincide la noi cu mijlocul iernii! Departarea minima are loc in ianuarie, statistic luna cea mai friguroasa din an, deci ne dam usor seama ca factorul hotarator in aparitia anotimpurilor este inclinatia axei terestre, si nu distanta fata de Soare.

Rezulta totodata un lucru interesant: din punct de vedere astronomic, verile australe ar trebui sa fie cu 7% mai fierbinti decat verile din emisfera nordica la latitudini similare, deoarece acolo ele coincid cu momentul departarii minime. Socoteala e putin incurcata de faptul ca emisfera sudica nu contine atata suprafata uscata cat cea nordica, iar apa, dupa cum stim, se incalzeste mult mai greu.